

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-334770

(43) 公開日 平成8年(1996)12月17日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1337	5 0 0		G 0 2 F 1/1337	5 0 0
			1/1343	
G 0 9 F 9/00	3 6 0	7426-5H	G 0 9 F 9/00	3 6 0 Z
G 0 9 G 3/36			G 0 9 G 3/36	

審査請求 未請求 請求項の数 5 F D (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-166880

(22) 出願日 平成7年(1995)6月8日

(71) 出願人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

(72) 発明者 古屋 正人

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 高梨 稔雄

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

(72) 発明者 中垣 新太郎

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地 日本ビクター株式会社内

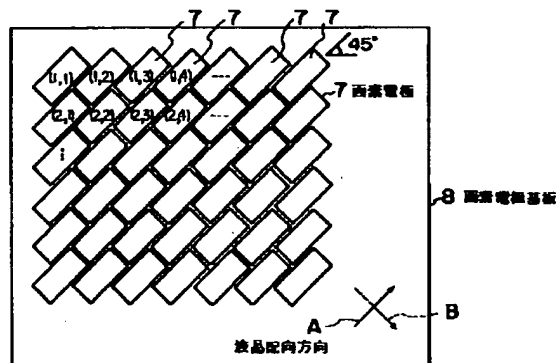
(74) 代理人 弁理士 浅井 章弘

(54) 【発明の名称】 投射型液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 ディスクリネーションの発生を抑制して表示画質の劣化の少ない投射型液晶表示装置を提供する。

【構成】 直線偏光成分を表示信号に基づいて変調する表示素子4と、光源1からの読出光L1の直線偏光成分を前記表示素子に入射させる入射手段2と、前記表示素子で反射した読出光をスクリーン6に投射する投射手段5を有する投射型液晶表示装置であって、前記表示素子が複数の矩形形状の画素電極7が、マトリクス状に配列された画素電極基板8と、この画素電極基板と対向配置されて透明電極9が形成された透明基板10と、この透明基板と前記画素電極基板との間に封入された液晶12と、前記液晶を所定の方向に配向させるための配向手段13、14とを備えた投射型液晶表示装置において、前記配向手段による前記液晶の配向方向は、前記矩形形状の画素電極の辺の方向に対して略平行または略直角となるように構成する。これにより、ディスクリネーションの発生する辺は、表示画素の一边だけとなり、画質を改善する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 直線偏光成分を表示信号に基づいて変調する表示素子と、光源からの読出光の直線偏光成分を前記表示素子に入射させる入射手段と、前記表示素子で反射した読出光をスクリーンに投射する投射手段を有する投射型液晶表示装置であって、前記表示素子が複数の矩形形状の画素電極が、マトリクス状に配列された画素電極基板と、この画素電極基板と対向配置されて透明電極が形成された透明基板と、この透明基板と前記画素電極基板との間に封入された液晶と、前記液晶を所定の方向に配向させるための配向手段とを備えた投射型液晶表示装置において、前記配向手段による前記液晶の配向方向は、前記矩形形状の画素電極の辺の方向に対して略平行または略直角となるように構成したことを特徴とする投射型液晶表示装置。

【請求項2】 前記複数の画素電極が、それぞれ光の3原色の中の1色に対応付けられ、第1の方向については同じ色に対応する画素電極が同一線状に配列されると共に、前記第1の方向と所定の角度を示す第2の方向については各色に対応した画素電極が所定の繰り返し順序で配列されており、前記液晶の配向方向を、同色の画素電極が配列された前記第1の方向に対して略平行または略垂直となるよう構成したことを特徴とする請求項1記載の投射型液晶表示装置。

【請求項3】 前記各色の画素電極の配列に対して、各々対応する色の読出光を入射させるためのホログラムレンズ層を備えるように構成したことを特徴とする請求項2記載の投射型液晶表示装置。

【請求項4】 前記各色の画素電極の配列に対して、各々対応する色の読出光を入射させるために、画素配列に対応したマイクロレンズアレイを備えるように構成したことを特徴とする請求項2記載の投射型液晶表示装置。

【請求項5】 前記画素電極の配列の隣接画素電極毎に、互いに極性の反転した表示信号を供給する反転供給手段を備えるようにしたことを特徴とする請求項1乃至4記載の投射型液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液晶反射型表示素子を用いた投射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、投射型の表示装置としては、液晶反射型素子を用いた表示装置が知られている。この表示装置は、液晶反射型素子に偏光光を投射することにより、表示画像に応じて変調された光が反射して情報光として射出して行くという性質を利用したものであり、この情報光の特定偏光成分のみを偏光ビームスプリッタにて取り出してスクリーン状に投射させ、投射像を表示するようになっている。

【0003】これを図11及び図12を参照して説明す

ると、光源1からの読出光L1を偏光ビームスプリッタ2に入射させてこれを偏光ビームスプリッタ2の偏光板3で互いに直交する2つの直線偏光成分(S波、P波)に分離し、表示素子4に所定の偏光方向、例えばP波の読出光を入射させる。表示素子4の液晶層で変調された読出光は情報光として反射され、これを投射レンズ5でスクリーン6に投射する。この表示素子4の構成は、図13に示されており、画素電極7がマトリクス状に形成された画素電極基板8と、透明電極9を形成した透明基板10をスペーサ11を介して対向配置し、その間に液晶12が封入されている。これら2つの基板8、10の各々の表面には液晶12を所定の方向に配向するための配向膜13、14が形成されている。

【0004】上記画素電極基板8としては、例えば図14に示したアクティブマトリクス型の基板構成を用いることができる。図14はアクティブマトリクス型の基板構成を等価回路を示す。信号電極駆動回路15では画素の水平方向の配列に対応して映像信号(表示信号)をサンプリングし、信号電極16に供給する。走査電極17には走査電極駆動回路18から1走査線期間に対応した走査パルスが順次供給され、各画素スイッチングトランジスタTrを介して信号が書き込まれる。尚、図中19は液晶12に加わる電荷を保持する補助容量であり、Hsは水平同期信号、Vsは垂直同期信号、CLKは基準クロックである。

【0005】図15に画素電極基板の1画素分の構成例を示す。画素電極7は各画素のスイッチングトランジスタTrを覆うように形成され、電極7でトランジスタTrを遮光すると共に、高い開口率を実現している。更に、必要に応じて画素電極上に誘電体多層膜による光反射層を形成することもできる。尚、本図ではスイッチングトランジスタTrを半導体基板上のMOSTランジスタで構成しているが、半導体、または絶縁性基板上に薄膜トランジスタで形成してもよい。また、図中のn、pは半導体の型を示す。

【0006】図16は従来の液晶表示素子における画素配列と液晶配向の関係を示したものである。例として、液晶は垂直配向されているものとする。垂直配向では電圧印加時の液晶分子の動きを一定の方向に揃えるため、画素電極基板8に垂直な方向に対して若干の傾き角(アレティルト角)θを持たせて配向する。これを図17に図示した。図16において、矢印で図示した液晶分子20の配向方向は、このアレティルトが付与されている方向であり、従来では、この配向方向は水平及び垂直の画素電極配列に対して略45度の方向に設定されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】とところで、上述のように液晶配向方向と電極配列方向が異なると以下に説明するように横方向電界により画質の低下をもたらしてしまう。図18は画素電極7に保持された信号電圧によって

液晶層12に発生する電界分布の態様を示している。液晶12は、本来、各画素電極と対向する透明電極10間の縦方向電界（画素電極面に垂直な電界成分）21で駆動される。しかし、この縦方向電界成分以外に、水平または垂直方向で隣接する画素電極間では両者の電位差に基づく横方向電界22が生じることになる。

【0008】図19(A)に、上述の隣接画素電極による横方向電界22の方向と液晶の配向方向の関係を図示した。液晶には画素電極の水平、垂直方向配列に対応した2方向の横方向電界成分 E_{x1} 、 E_{x2} が印加される。これら2つの横方向電界成分 E_{x1} 、 E_{x2} はいずれも液晶の配向（プレティルト）方向とは異なる方向を持つ。その結果、図19(B)に示すように主として画素電極7の周辺部の2辺にディスクリネーション23と呼ばれる表示不良部が生じる。ディスクリネーション23は横方向電界の影響により液晶分子がプレティルトの向き以外の向きに動いて発生するものであり、黒浮きによる表示コントラストの低下や実質開口率の低下等、表示画質を著しく低下させる。

【0009】特に、従来の液晶表示素子では、このディスクリネーションが矩形画素電極の短辺と長辺の双方に発生し、画素配列ピッチの小さい方向ではその影響が特に大きくなるという問題があった。また、図20に示したように、各画素電極をRGBの光の3原色に対応させてストライプ状に配列し、単板素子でカラー表示を実現する場合には、水平方向の隣接画素が異なる色となる。その結果、例えば全画面赤色表示をする場合には、Rの画素電極（点灯）と、G、Bの画素電極（非点灯）間で画素間電位差が発生し、一様な表示画像であってもディスクリネーションによる表示画質劣化が起き易いという問題がある。通常、隣接画素をRGBを繰り返して配列する水平方向では、同色画素が配列される垂直方向と比較して画素配列ピッチ自体が小さくなり、上記ディスクリネーションによる表示画質劣化の影響の度合いも大きくなる。

【0010】また、図14に示したような一般的なアクティブマトリクス型の液晶表示素子の回路構成では、各画素への映像信号の書き込みは、映像信号のフィールドまたはフレーム周期で行なわれ、その際、液晶を交流駆動するために信号の極性を反転させている。従って、個々の画素は、フィールドまたはフレーム周波数の1/2（30Hz/15Hz）の低周波の交流電圧で駆動され、極性による非対称性があるとフリッカ（画像のちらつき）が目立つという問題があるが、この問題の対策として図21(A)～(C)に示すように隣接する画素毎に映像信号の電圧の極性+、-を反転させるようにした駆動方法が採用されている。図中の各升目は画素乃至画素電極を示しており、図21(A)は列毎に極性を反転駆動させる状態を示し、図21(B)は行毎に極性を反転駆動させる状態を示し、図21(C)は行と列を混合

して極性を反転駆動させる状態を示している。

【0011】このように極性を反転駆動させる表示素子の回路構成は図22に示されており、図14と異なる点は2つの信号電極駆動回路15A、15Bが設けられている点であり、各信号電極6の一方、例えば奇数番目（1、3、5、…）、は一方の信号電極駆動回路15Aに接続され、他方、例えば偶数番目（2、4、6、…）は、他方の信号電極駆動回路15Bに接続される。そして、これらの駆動回路15A、15B間に信号の反転供給手段として第1の極性反転回路33を介設しており、これにより両駆動回路15A、15Bに互いに逆極性の映像信号が入力されることになる。

【0012】この図示例の回路構成では、結果として、各画素の映像信号は、図21(A)に示すように列毎に極性が反転される。尚、図示例にて第2の極性反転回路34を通った映像信号をスイッチ部35によりフィールドまたはフレーム等の適当な周期で反転すると、例えばライン周期で反転すれば図21(C)に示すような極性反転駆動となる。このように画素毎に極性を反転駆動させることにより、フリッカも平均化され、これを目視上軽減することができる。

【0013】しかしながら、上述したような駆動方法を用いた場合にも、隣接画素間に逆極性の信号を供給するために、隣接画素間の電位差も大きくなる。従って、画素間の横方向電界も大となり、前述したようなディスクリネーションによる表示画質の劣化が発生し易くなるという問題があった。本発明は、以上の従来問題点に着目し、これを有効に解決すべく創案されたものであり、その目的は、ディスクリネーションの発生を抑制して表示画質劣化の少ない投射型液晶表示装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明は上記問題点を解決するために、直線偏光成分を表示信号に基づいて変調する表示素子と、光源からの読出光の直線偏光成分を前記表示素子に入射させる入射手段と、前記表示素子で反射した読出光をスクリーンに投射する投射手段を有する投射型液晶表示装置であって、前記表示素子が複数の矩形形状の画素電極が、マトリクス状に配列された画素電極基板と、この画素電極基板と対向配置されて透明電極が形成された透明基板と、この透明基板と前記画素電極基板との間に封入された液晶と、前記液晶を所定方向に配向させるための配向手段とを備えた投射型液晶表示装置において、前記配向手段による前記液晶の配向方向は、前記矩形形状の画素電極の辺の方向に対して略平行または略直角となるように構成したものである。

【0015】

【作用】本発明は、以上のように構成することにより、液晶の配向方向は、矩形形状の画素電極の辺に対して略平行または略直角となるので、両者が直角方向の関係と

5

なる辺の部分だけにディスクリネーションが発生することになり、両辺に対してディスクリネーションが発生した従来装置と比較して、ディスクリネーションの影響を抑制することができる。特に、ディスクリネーションの発生する部分が画素電極の短辺となるように液晶配向方向と画素配列方向の関係を設定することにより、一層ディスクリネーションの影響を抑制することが可能となる。

【0016】また、表示素子として画素電極が光の3原色に対応したカラー用表示素子も用いることができる。更には、カラー用表示素子に、ホログラムレンズ層やマイクロレンズアレイを用いたものも採用することができる。また、表示素子の駆動方法としては、隣接画素電極毎に極性の反転した表示信号を加えるようにした駆動方法も採用することができる。

【0017】

【実施例】以下に、本発明に係る投射型液晶表示装置の一実施例を添付図面に基づいて詳述する。図1は本発明の投射型液晶表示装置の第1の実施例に係る表示素子の画素電極基板と画素電極との関係を示す図、図2は図1の表示素子の横方向電界と液晶の配向方向との関係を示す図である。尚、先に説明した装置例と同一部分については同一符号を付して説明する。

【0018】まず、本発明の投射型液晶表示装置の一般的構成は、先の図11～図15に示した構成と全く同様であり、その全体構成を先に説明する。すなわち、この投射型液晶表示装置は、図11及び図12に示したように直線偏光成分を表示信号に基づいて変調する表示素子4と、光源1からの読出光L1を2つの直線偏光成分にして上記表示素子へ入射させる入射手段としての偏光ビームスプリッタ2と、この表示素子4で反射した読出光(情報光)をスクリーン6上に投射する投射手段としての投射レンズ5とにより主に構成される。

【0019】ここで、光源1からの読出光L1を偏光ビームスプリッタ2に入射させてこれを偏光ビームスプリッタ2の偏光板3で互いに直交する2つの直線偏光成分(S波、P波)に分離し、表示素子4に所定の偏光方向、例えばP波の読出光を入射させる。表示素子4の液晶層で変調された読出光は情報光として反射され、これを投射レンズ5でスクリーン6に投射する。この表示素子4の構成は、図13に示されており、画素電極7がマトリクス状に形成された画素電極基板8と、透明電極9を形成した透明基板10をスペーサ11を介して対向配置し、その間に液晶12が封入されている。これら2つの基板8、10の各々の表面には液晶12を所定の方向に配向するための配向膜13、14が形成されている。

【0020】上記画素電極基板8としては、例えば図14に示したアクティブマトリクス型の基板構成を用いることができる。信号電極駆動回路15では画素の水平方向の配列に対応して映像信号(表示信号)をサンプリン

6

グし、信号電極16に供給する。走査電極17には走査電極駆動回路18から1走査線期間に対応した走査パルスが順次供給され、各画素スイッチングトランジスタTrを介して信号が書き込まれる。尚、図中19は液晶12に加わる電荷を保持する補助容量であり、Hsは水平同期信号、Vsは垂直同期信号、CLKは基準クロックである。

【0021】図15に画素電極基板の1画素分の構成例を示す。画素電極7は各画素のスイッチングトランジスタTrを覆うように形成され、電極7でトランジスタTrを遮光すると共に、高い開口率を実現している。更に、必要に応じて画素電極上に誘電体多層膜による光反射層を形成することもできる。尚、本図ではスイッチングトランジスタTrを半導体基板上のMOSトランジスタで構成しているが、半導体、または絶縁性基板上に薄膜トランジスタで形成してもよい。また、図中のn、pは半導体の型を示す。

【0022】次に、本発明の特徵的部分について説明する。従来の画素電極基板において、図16に示したように画素電極7の短辺及び長辺は液晶配向方向に対してはともに0度或いは180度以外の角度をなしていたが、本発明においては、画素電極7の短辺と長辺のいずれか一方、例えば長辺を液晶配向方向に対して平行に、すなわち略0度或いは略180度の角度に設定している。すなわち、図1において、画素電極基板8の上面には多数の矩形形状の画素電極7がその長辺方向を斜め方向にして配列させている。図示例では一例として画素電極基板8の縦横方向に対して45度の方向に傾斜されている。

【0023】この場合、隣接画素電極の対向辺は、液晶配向方向に略平行または略直角な方向となるように設定されている。すなわち、図示例においては画素電極7の各長辺が液晶配向方向Aに対して略平行になされている。この場合には当然のこととして画素電極7の短辺は、液晶配向方向Aに対して略直角な方向となっている。情報信号(映像信号)は、例えば図14に示した回路構成により、第1走査電極の信号を(1, 1)、(1, 2)、……(1, i)の各画素電極7に書き込み、第2走査電極信号を(2, 1)、(2, 2)、……(2, i)の各画素電極7に書き込み、以下同様にすればよい。

【0024】次に、以上のように構成された本実施例の動作について説明する。図11及び図12に示すように、光源1より発せられた読出光L1は、偏光ビームスプリッタ2内に入ってこの偏光板3によりS波とP波に偏光されていずれか一方、例えばS波は透過し、P波は反射されて表示素子4に向かう。表示素子4ではP波の読出光が液晶の機能により情報信号に基づいて変調され、情報光L2として反射される。この情報光L2は、変調の結果、P波のみならずS波も含むこととなり、偏光ビームスプリッタ2の偏光板3によりP波は反射され

7

て変調成分のS波のみが透過し、このS波の情報光L2は投射レンズ5によりスクリーン6上に投射され、映像が写し出されることになる。

【0025】ここで、表示素子4においては、図1に示したように画素電極7の長辺方向が液晶配向方向Aと略平行となるように設置されているので、表示画像のディスクリネーションの影響を大幅に抑制することが可能となる。すなわち図2(A)は画素電極7間に発生する横方向電界成分 E_{x1} 、 E_{x2} と液晶配向方向Aとの関係を示す図であり、図2(B)はその時のディスクリネーションの発生状態を示す図である。尚、読出光の偏光方向は、図中上下方向である。図2(A)において横方向電界成分 E_{x1} 、 E_{x2} は、それぞれ画素電極の長辺方向及び短辺方向に沿って発生し、この場合、長辺方向の横方向電界成分 E_{x1} は、液晶配向方向Aと略平行（ほぼ180度）となっているので、この部分ではディスクリネーションは発生しない。これに対して、短辺方向の横方向電界成分 E_{x2} は、液晶配向方向Aと略直角となるのでこの部分にディスクリネーション23が発生することになる。

【0026】このように従来装置の場合を示す図19(B)と比較して明らかなように本発明においてはディスクリネーションの発生する部分は、画素電極の周辺部の一辺のみとなり、結果的に、ディスクリネーションの影響を抑制して画質を大幅に改善することが可能となる。この図示例では、画素電極の長辺を液晶配向方向Aと略平行となるように設定したが、これに限定されず、短辺を液晶配向方向Aと略平行となるように設定してもよい。この場合には、図1及び図2において画素電極7の配列方向を同じとすれば液晶配向方向を矢印Bに示す方向に設定すればよい。更に、液晶配向方向は、矢印A、Bとそれぞれ180度反対向きでもよいのは勿論である。

【0027】次に、本発明の第2の実施例に係る表示素子について説明する。図3は第2の実施例に係る表示素子の画素電極基板と画素電極との関係を示す図である。本実施例はカラー表示をする素子であり、図1に示す第1の実施例と同様な形態で各画素電極7は配列されている。カラー表示を行なうことからRGBの光の3原色に対応するように液晶配向方向Aに直交する方向、すなわち第2の方向へはこの順序の繰り返しとなるように各画素電極が割り付けられている。この結果、同色画素電極の配列方向（ストライプ方向）24すなわち第1の方向は、液晶配向方向Aと略平行となるように設定されるので、ディスクリネーションの発生する辺は同色画素の配列方向の辺のみとなり（図2(B)参照）、従って、画素間電位差の生じ易い異なる色の画素間でのディスクリネーションの発生を抑制することができ、品質の良好なカラー表示画像を得ることが可能となる。

【0028】次に、本発明の第3の実施例に係る表示素

8

子について説明する。図4は第3の実施例に係る表示素子の画素電極基板と画素電極との関係を示す図、図5は図4の表示素子の横方向電界と液晶の配向方向との関係を示す図である。本実施例の場合には、上記第1及び第2の実施例と異なり、矩形形状の各画素電極7は、これらの各辺が矩形形状の画素電極基板8の縦横辺とそれぞれ平行になるように配列され、これに対して、液晶の配向方向Aも各画素電極の長辺方向と略平行となるように設定されている。尚、画素電極の短辺は、当然のこととして配向方向Aに対して略垂直な方向となる。

【0029】この場合には、先の第1及び第2の実施例と異なり、画素電極7の配列自体は、画素電極基板8に対して傾いていないので、基板の水平方向の所定の画素電極配列ピッチP1に対して、上記各実施例よりも画素電極幅W1を大きく設定できるという利点がある。図5(A)は、上記第3の実施例における画素電極間に発生する横方向電界 E_{x1} 、 E_{x2} と液晶の配向方向Aとの関係を示しており、この実施例においても画素間電位差に基づく横方向電界 E_{x1} 、 E_{x2} の内、一方、例えば E_{x2} は液晶の配向方向Aと略一致（平行）する方向となり、他方、 E_{x1} は直交する方向となる。

【0030】従って、この場合にも、図5(B)に示すようにディスクリネーション23の発生部は、画素電極7の一辺のみとなり、表示画質の劣化を低減させることが可能となる。図示例においては、画素電極7の一对の短辺の内、一方のみにディスクリネーション23が発生している状態が示される。尚、液晶配向方向Aをこれと直交する矢印B方向にしてもよく、この場合には、一对の長辺の内、一方の長辺にディスクリネーション23が発生することになる。また、この実施例のように、画素電極配列を行なった場合には、先の第1及び第2の実施例と異なり、読出光の偏光方向は、画素電極基板8或いは画素電極7の配列方向と例えば45度の角度で傾斜するように設定する。

【0031】次に、本発明の第4の実施例に係る表示素子について説明する。図6は第4の実施例に係る表示素子の画素電極基板と画素電極との関係を示す図である。本実施例はカラー表示をする素子であり、図4に示す第3の実施例と同様な形態で各画素電極7は配列されている。カラー表示を行なうことからRGBの光の3原色に対応するように水平方向へはこの順序の繰り返しとなるように各画素電極が割り付けられている。この結果、同色画素電極の配列方向（ストライプ方向）は、液晶配向方向Aと略平行となるように設定されるので、先の第2の実施例と同様に、ディスクリネーションの発生する辺は同色画素の配列方向の辺のみとなり（図5(B)参照）、従って、画素間電位差の生じ易い異なる色の画素間でのディスクリネーションの発生を抑制することができ、品質の良好なカラー表示画像を得ることが可能となる。

10

20

30

40

50

【0032】ここで、前記第3の実施例（図4参照）及び第4の実施例（図6参照）における入射読出光の偏光方向は、前述のように例えば図5（A）中に破線で図示したように、液晶配向方向Aに対して略45度の方向に設定する必要がある。これを実現するための光学系の構成例を図7に示した。図7では、図11に示す従来装置の光学系の配置に対し、表示素子4と偏光ビームスプリッタ2の配置関係を相対的に略45度回転させた配置となっており、これにより、第3及び第4の実施例で所望の偏光方向の読出光（情報光）を得ることができる。

尚、光源1、偏光ビームスプリッタ2及び投射レンズ5の相対位置関係は変更しない。また、図7において、偏光ビームスプリッタ2に斜線でハッチングした部分は表示素子エリア外の不要部分であることから、この部分を取り除いて図8に示すような形状の偏光ビームスプリッタ2を用いることもできる。

【0033】また、図9、図10は、先の実施例2、4（図3及び図6参照）にて示したカラー用のRGB画素配列で単板式カラー液晶表示素子を構成した際の構成例を示す。この場合には、ストライプ状に配列したRGBの各色画素に、それぞれに対応する色の光を入射させる手段としてホログラムレンズ層25を用いている。具体的には、このレンズ層25は、RGBの光の3原色に対応したRホログラム25A、Gホログラム25B及びBホログラム25Cの積層3層構造になされており、このレンズ層25はITO（Indium Tin Oxide）製の透明電極の形成された透明基板10上に第1のガラス基板26を介して設けられる。そして、このレンズ層25上に、更に第2のガラス板27、偏光ホログラム層28及び第3のガラス板29を順次積層して全体が構成される。

【0034】そして、光源1から偏光ビームスプリッタ2までの光路途中には、コールドミラー30、レンズ31及びダイクロミラー32を介設している。このダイクロミラー32は、薄膜による光の干渉を利用して、可視光の特定波長、図示例では、RGBの光の3原色に対応する波長のみの光を反射し、残りの波長領域の光を透過するようになっている。従って、RGBの光のみがここで反射されて、偏光ビームスプリッタ2に入射されることになる。このような構成によれば、原色の各色の画素に、これに対応する色の光のみを集光して与えることが可能であり、高い光利用効率を実現することができる。尚、各画素に対応する色の読出光を与える手段としては、ここで用いたホログラムレンズ25による構成以外にも、画素配列に対応して配置した微細レンズアレイを用いる方法や、従来装置のように、画素毎に色分解フィルタを設ける構成としてもよい。

【0035】本発明は、図14に示したようなアクティブマトリクス型の液晶表示素子のみならず、図22に示したような映像信号電圧の極性反転型の液晶表示素子に

も適用することができる。この場合にも、矩形形状の画素電極の辺に対して、液晶の配向方向を略平行或いは略直角とすることにより、前述の各実施例にて説明したと同様に画素電極の周辺部のディスクリネーションの発生を軽減させることが可能となる。尚、本発明は液晶の配向方向と画素配列の関係を特徴とするものであり、液晶の配向としては実施例としてあげた垂直配向による複屈折モードに限定されるものではなく、例えば反射型表示素子に好適なものとしてHFEモード等にも適用できるのは勿論である。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の投射型液晶表示装置によれば、次のように優れた作用効果を発揮することができる。画素電極の配列と液晶配向方向の関係を互いに略平行または直交方向に設定するようにしたので、隣接画素間電位差に基づく横方向電界によって発生する画素周辺部のディスクリネーションを低減できる。また、単板カラー方式において、隣接画素間で異なる色を表示する場合にも、画素間電位差によるディスクリネーションの発生を低減できる。従って、以上の理由から表示画像の品質を大幅に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の投射型液晶表示装置の第1の実施例に係る表示素子の画素電極基板と画素電極との関係を示す図である。

【図2】図1の表示素子の横方向電界と液晶の配向方向との関係を示す図である。

【図3】第2の実施例に係る表示素子の画素電極基板と画素電極との関係を示す図である。

【図4】第3の実施例に係る表示素子の画素電極基板と画素電極との関係を示す図である。

【図5】図4の表示素子の横方向電界と液晶の配向方向との関係を示す図である。

【図6】第4の実施例に係る表示素子の画素電極基板と画素電極との関係を示す図である。

【図7】偏光ビームスプリッタと表示素子を傾斜させて設けた液晶表示素子を示す斜視図である。

【図8】図7に示す装置の偏光ビームスプリッタから不要部分を取り除いた時の状態を示す側面図である。

【図9】表示素子の変形例を示す拡大断面図である。

【図10】図9に示す表示素子を用いた時の液晶表示装置を示す概略構成図である。

【図11】一般的な投射型液晶表示装置を示す概略斜視図である。

【図12】図11に示す表示装置のブロック構成図である。

【図13】図11に示す装置に用いられる一般的な表示素子を示す断面図である。

【図14】図13に示す表示素子の等価回路図である。

【図15】図14に示す単位画素の画素電極基板を示す

10

20

30

40

50

断面図である。

【図16】画素電極と画素電極基板の従来の配列を示す平面図である。

【図17】液晶分子の傾斜状態を示す説明図である。

【図18】画素電極間に生ずる横方向電界を説明する説明図である。

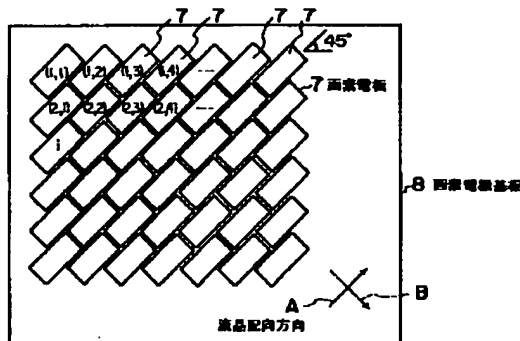
【図19】画素電極にディスクリネーションが生ずる原因を説明する説明図である。

【図20】従来のカラー画素電極の配列状態を示す平面図である。

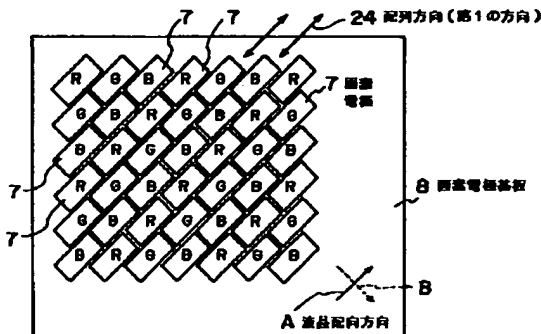
【図21】映像信号の極性反転駆動時の画素の極性を示す図である。

【図22】映像信号の極性反転駆動を行なう時の回路構

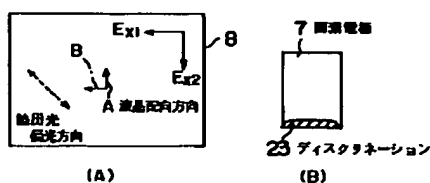
【図1】



【図3】



【図5】

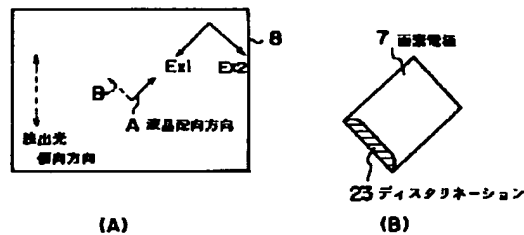


成図である。

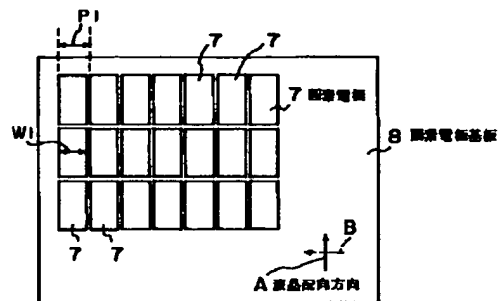
【符号の説明】

1…光源、2…偏光ビームスプリッタ（入射手段）、4…表示素子、5…投射レンズ（投射手段）、6…スクリーン、7…画素電極、8…画素電極基板、9…透明電極、10…透明基板、12…液晶、13、14…配向膜（配向手段）、15…信号電極駆動回路、16…信号電極、17…走査電極、18…走査電極駆動回路、24…ストライプ方向（第1の方向）、25…ホログラムレンズ層、33…第1の極性反転回路（反転供給手段）、A…液晶配向方向、Ex1、Ex2…横方向電界成分、L1…読出光。

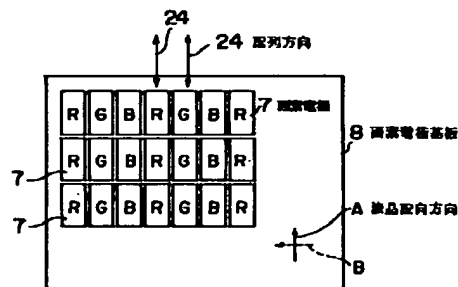
【図2】



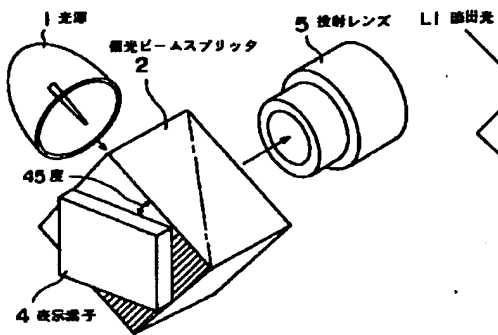
【図4】



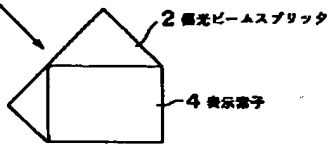
【図6】



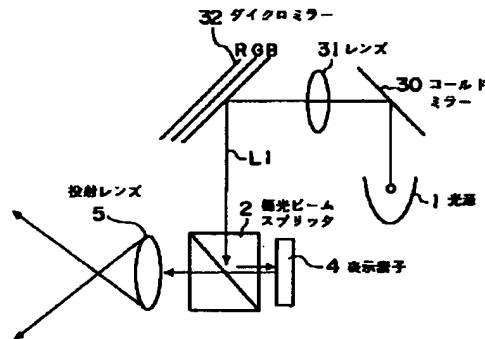
【図7】



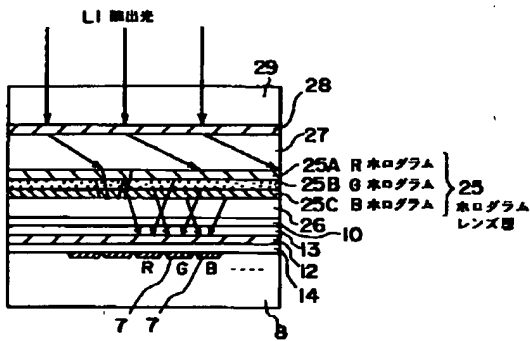
【図8】



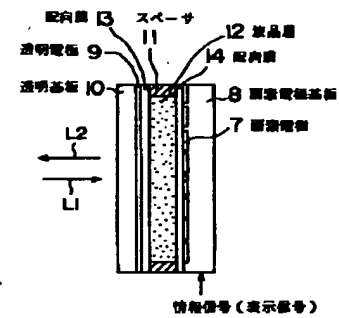
【図10】



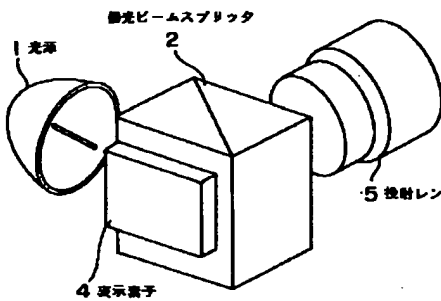
【図9】



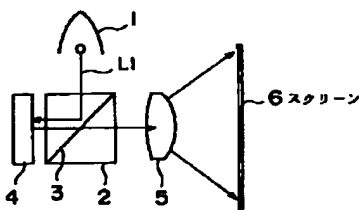
【図13】



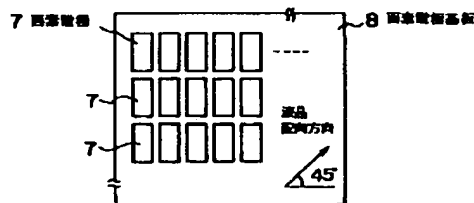
【図11】



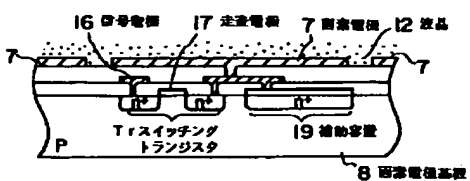
【図12】



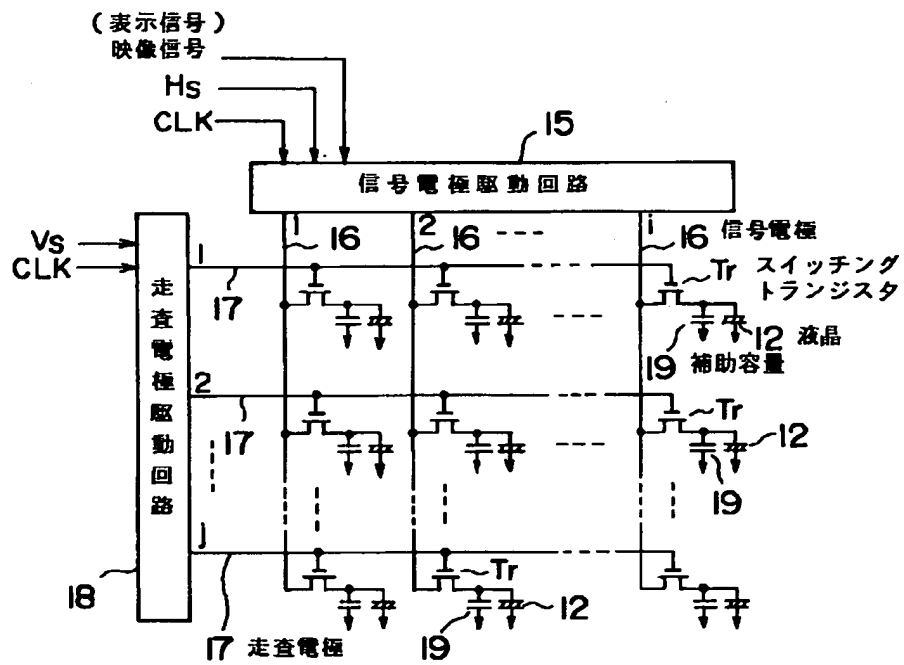
【図16】



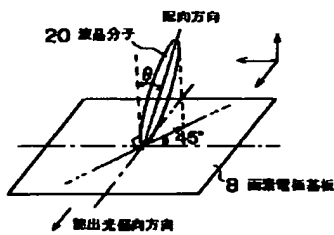
【図15】



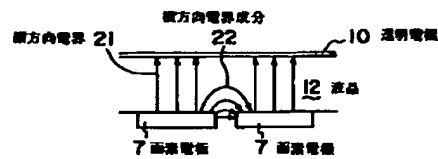
【図14】



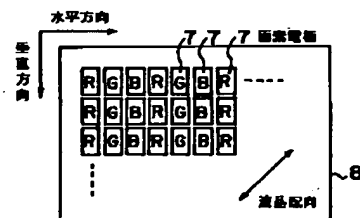
【図17】



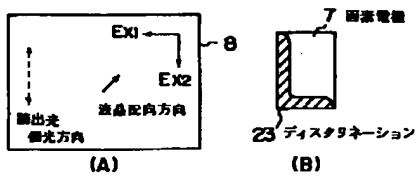
【図18】



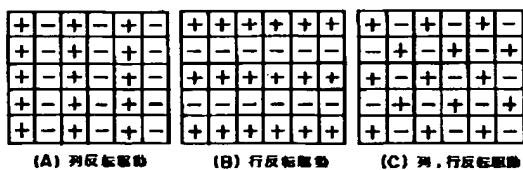
【図20】



【図19】



【図21】



【図22】

